

Japan Patent Office (JP)

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: H 3-37842

Date of Opening: Feb. 19, 1991

Int.Cl. Distinguishing mark Adjustment No. in office

G 11 B 7/26

8120-5D

B 29 D 17/00

7148-4F

Request of examination: pending, Number of invention: 2

Name of the invention: a manufacturing method for a stamper for a data recording medium

Application No. of the patent: H 1-171839

Date of application: July 5, 1989

Inventor: Hirofumi Kamitakahara

Canon Inc., 30-2 3-chome Shimomaruko Ota-ku, Tokyo

Inventor: Hajime Yoshino

Canon Inc., 30-2 3-chome Shimomaruko Ota-ku, Tokyo

Applicant: Canon Inc.

30-2 3-chome Shimomaruko Ota-ku, Tokyo

Assigned Representative: Tadashi Wakabayashi, Patent Attorney

Detailed Report

1. Name of invention

a manufacturing method for a stamper for a data recording medium

2. Sphere of patent request

1. It is regarding a manufacturing method for a stamper for a data recording medium which consists of the following process. A resist film applied to a glass substrate is used to form a fine detailed textured pattern on a glass master disk. This glass master disk is dry etched to make a father stamper. A resin substrate is applied to the father stamper and released to form a mother stamper. A conductive metal film is applied to the mother stamper by plating (plating?). The electroplated substrate and metal conductive film form the mother stamper which is used to make stampers.

2. It is regarding the method in requested clause 1 which manufactures multiple stampers by fixing multiple father stampers on a fixture and manufacturing multiple mother stampers.

3. Detailed explanation of the invention

(technical field of this invention)

This invention is regarding a manufacturing method for a stamper for a data recording medium used for recording and retrieving information such as optical cards, optical disks, or compact disks.

(prior art)

In order to obtain a data recording medium where tracking grooves or information pits are formed on the data recording surface of a video disk or compact disk, etc. By using a stamper with a detailed etched pattern suitable for each data recording method, substrates for a data recording media have been manufactured by four methods which are roughly classified as (1) compression molding, (2) injection compression molding, (3) injection molding, and (4) photo polymer method (2P method).

These manufacturing methods for stampers for a data recording media are described in Japan patent No. S 62-217422; Optronics [vol. 7, No. 5, (1988), page 115 to 120; "Manufacturing Techniques For An Optical Disk Stamper"]; Electronics Materials [vol. 27, No. 27 (1988), page 51 to 57; "Manufacturing Process For An Optical Disk"]. A representative a manufacturing method for a stamper for a data recording medium consists of the following process.

First, photo resist is applied in a predetermined thickness on substrates such as glass using an application machine such as a spin coater.

Next, a laser (for example) cutter is used to form a fine detailed pattern with tracking grooves of a desired depth or information pits is used to expose the photo resist. After a puddling phenomenon, a glass master disk with the desired detailed pattern is obtained.

A silver or nickel layer is applied to this glass master disk by nonelectrolysis nickel plating or sputtering and the surface of the master is made electrically conductive. A layer of nickel is electroplated on top of that, and it is finished to a predetermined thickness. After the nickel layer is released from the glass master disk, a father stamper is obtained.

Next, the photo resist attached to the surface of this father stamper is washed away, and a releasing treatment is done to the surface of father stamper using a bichromic acid solution. Then nickel plating is done to this father stamper after the release treatment to form a layer with the desired thickness. The nickel layer is removed from the father stamper to form a mother stamper.

A stamper for making optical disks is obtained by nickel plating this mother stamper and releasing the nickel layer.

Using a stamper obtained from these processes, a substrate for a data recording medium with a replication of the fine pattern on the glass master disk is manufactured.

Also, as described in the manufacturing processes for optical magnetic disks in the issue of Electronic Materials cited above (1988), recent trials have focused on obtaining a better quality stamper by producing a better master disk with a fine detailed pattern of tracking grooves or information pits formed by dry etching.

(problems that this invention tries to solve)

However, in the former case, since a process such as father stamper → mother stamper → stamper all depends on the glass master disk, there are problems with the detailed pattern formed on the stamper. It is inferior in accuracy compared to the detailed pattern on the original glass master disk.

Because of this, although nickel plating is supposed to be an inexpensive process which can mass produce highly accurate stampers inexpensively, since it is necessary to manufacture a predetermined number of father stampers. Generally nickel plating is done to the glass master disk and the father stamper obtained after releasing it is used as a stamper.

The basic cause of deterioration is due to repeated copying as seen in the cycle of glass master disk → as father stamper → mother stamper → stamper.

For example, if three mother stampers are manufactured from a father stamper, and then three stampers are manufactured from each mother stamper, nine stampers can be obtained from one glass master disk. However, with the former stamper manufacturing method, when a mother stamper is manufactured from a father stamper, a release process is done to the father stamper. After that, nickel plating is done to the desired thickness, the nickel layer is released, and a mother stamper is obtained.

This releasing process oxidizes the nickel surface layer using a bichromic acid solution. Because of this, a very thin porous oxidized film is formed on the surface layer. However, because of this releasing process, the detailed pattern on each of the three mother stampers obtained from father stamper deteriorates in accordance with the number of process cycles. Deterioration of the detailed pattern also occurs in the stampers obtained from the mother stamper with each process cycle.

That is, there will be a big difference in the detailed pattern on the first stamper and the ninth stamper, even if they are manufactured by the same processes. Since nickel

layers are in close contact repeatedly, there is another problem with scratches in the detailed pattern.

Recently, as stated in the former example, a method of manufacturing stampers by dry etching the glass master disk has been tried. However, there is difficulty in releasing the glass master disk and stamper.

In the following, problems with the former examples above are going to be listed.

- (1) In a general manufacturing method for a nickel plated stamper, since deterioration occurs at every replication cycle, the father stamper which has less deterioration is used as a stamper. Because of that, an inexpensive stamper cannot be expected.
- (2) An inexpensive manufacturing method for a nickel plated stamper makes multiple copies, but deterioration is generated in the detailed pattern of the stamper. Because of that, there is not enough stability or reliability in stamper quality.
- (3) Since the former method requires repeated plating and releasing of nickel surfaces, there is a problem with scratches in the detailed pattern of a data recording medium.
- (4) If a detailed pattern with deep tracking grooves or information pits is etched and a stamper is manufactured using a master disk with higher quality glass, releasing is difficult from the surface of the glass and scratches are produced.

This invention was made considering the former manufacturing methods and techniques for a data recording medium above, and it offers a new manufacturing method for a stamper which does not cause deterioration of the detailed pattern which is produced by coping a stamper from the glass master disk.

(steps for solution)

This invention is regarding a manufacturing method for a stamper for a data recording medium which consists of forming a resist film on a glass substrate. The resist film is cut to form a fine detailed textured pattern on a glass master disk. The glass master disk is etched to make a father stamper. A substrate is formed on the father stamper and released to make a mother stamper. A conductive metal film is formed on the mother stamper, and a metal substrate is electroplated on top of this. The plated substrate and conductive film are released together from the mother stamper to make a stamper. In this invention, the process of manufacturing a mother stamper uses multiple father stampers on a fixture and makes multiple mother stampers from them.

According to the method of this invention, since it does not require a bichromic acid release process, the process for forming a father stamper by dry etching the glass master disk can be simplified, and deterioration of detailed pattern can be controlled. Also, since the mother stamper is a resin substrate, releasing from the father stamper is relatively easy, and it is hard to scratch the surface. As a result, a stamper with excellent stability and durability of quality can be obtained easily.

In the following, this invention is going to be explained more specifically using figures.

Figure 1 shows the process order according to the method in this invention. The substrate used here can be a conventional glass substrate. The resist film formed on the substrate by spin coating can also be a conventional kind. Cutting can be done by laser cutting or tight bonding exposure to light. The resist pattern is made by forming a textured pattern and then developing it, and this is the glass master disk.

In manufacturing multiple mother stampers, for example, the father stamper can be fixed to a fixture such as a blue glass plate by epoxy based adhesive, etc. In this case, the fixture should be relieved by forming grooves beforehand considering the layer thickness of the father stamper and bonding materials.

Figure 2 is shows the product of each process in the stamper manufacturing method for a stamper for a data recording medium in this invention. The upper part of this figure is a partially enlarged section. In the figure, 7 is a glass substrate such as blue glass plate, 5 is a resist pattern for forming the stamper, 1 is a glass master disk with a patterned resist layer on a glass substrate, 2 is a father stamper with a detailed pattern with a predetermined depth formed by dry etching the glass master disk, 3 is a mother stamper obtained by forming a resin substrate on the father stamper, and 4 is a stamper for a data recording medium which is obtained by making the mother stamper conductive and forming a substrate by plating.

The glass master disk is next dry etched to form a texture pattern, and a fine detailed pattern such tracking grooves or information pits are formed, and a father stamper is manufactured. The surface of the father stamper will have some remaining photo resist. This can be removed by, for example, steps such as oxygen plasma or washing.

The father stamper can be used alone, or multiple stampers can be fixed to an installing fixture for stampers. If multiple father stampers are placed on the fixture, the same number of mother stampers can be manufactured. This is more efficient.

Next, a resin substrate is formed on the father stamper and released, and a mother stamper is manufactured. Materials that can be used for the substrate include UV curing resin, epoxy acrylate resin, urethane acrylate resin, polyester acrylate resin, PMMA resin, etc. It can be formed by the 2P (photo polymer) method, pouring molding method, etc.

Next the mother stamper is made conductive by applying a nickel or silver film on the surface by sputtering, etc. Next, an electroplated layer with a predetermined thickness is formed on the conductive film. After it is released, a stamper is obtained.

As shown in figure 2, in the method in this invention, a father stamper is manufactured from a glass master disk, not by a releasing process. Also, multiple mother stampers can be manufactured from one father stamper. Since resin materials are used for the mother stamper, the former releasing process using bichromic acid is unnecessary, and it can be released easily. As a result, the detailed pattern of the father stamper does not deteriorate. Even if multiple mother stampers are manufactured, the detailed pattern of the mother stamper will not deteriorate. A stamper is obtained from the mother stamper after the former release process, but since only one stamper is manufactured from each mother stamper, deterioration of the pattern will not be increased.

Figure 3 explains a former manufacturing method for a stamper for a data recording medium. The upper section of the figure is a partially enlarged section.

In the figure, 7 is a glass substrate such as blue glass plate, 5 is a resist pattern for forming the stamper, 1 is a glass master disk made by applying resist on the glass substrate and patterning it, 2 is a father stamper which can be obtained by making the glass master disk conductive and forming a substrate by plating and releasing it, 6 is a mother stamper obtained by releasing the father stamper and forming a substrate by electroplating and releasing it, 4 is a stamper for a data recording medium obtained by releasing it from the mother stamper and forming a substrate by electroplating and releasing it.

Compared to method of this invention shown in figure 2, the former method in figure 3 uses a release process in each manufacturing process of the father stamper, mother stamper, and stamper. Not only that, since multiple numbers of mother stampers are made from one father stamper, and multiple numbers of stampers are made from one mother stamper, deterioration of the detailed pattern is increased.

Figure 4 shows an outline of each manufacturing process in the method of this invention.

First, a resist pattern 5 for forming a stamper is formed on a glass substrate 7 consisting of blue plate glass (A). Next, this is dry etched, and a detailed pattern with a predetermined depth is formed (B). By removing the remaining resist, a father stamper 2 is obtained (C). Next, a mother stamper 3 is formed on the father stamper by forming a resin substrate (D). After that, the mother stamper 3 is released, and a conductive film 8 is formed on the released surface (E). Next, a plated layer is formed (F), and a stamper 4 is obtained after releasing it. (G)

Manufacturing multiple mother stampers is done as shown in figure 5. That is, the father stamper 2 obtained from figure 4(c) is fixed to an installing fixture 10 that holds multiple father stampers by a bonding layer 9(A). Next, a resin substrate 11 is formed on the multiple father stampers. (B) By releasing it, multiple mother stampers 11 are obtained. (C) Next, a conductive film 8 is applied to the release surface of the multiple mother stampers (D), and a plated layer 12' is formed on the mother stamper by plating (E). After releasing it, stampers 12 are obtained. (F)

Figure 7 shows one example of a multiple father stamper that can be used in manufacturing multiple stampers. Its shape is not limited to only this example.

Also, as shown in figure 5, the installing fixture should be relieved beforehand to make a flush surface considering the thickness of the bonding layer and father stamper. Various shapes such as (1) (same as figure 5), (B), (C) of figure 6, etc., can be used. That is, in (B), the father stampers for a data recording medium 2 are bonded in predetermined positions on the installing fixture 10 by an epoxy based adhesive, and the multiple father stamper shown in figure 7 is manufactured by bonding the cover 13 of the installing fixture for multiple stampers by epoxy based adhesive in order to make the resin forming surface flat.

Also, in (C), projection parts are formed in predetermined positions on the installing fixture 10 for multiple stampers, and father stampers 2 for data recording media are fixed on the projections by using epoxy based adhesive, and the resin forming surface is a flat surface. By bonding the cover 13 of the installing fixture for multiple stampers using an epoxy based adhesive, multiple father stampers shown in figure 7 are manufactured.

(examples of practice)
example of practice 1

A stamper was manufactured by the process in figure 1 and the manufacturing process for a stamper for a data recording medium in figure 4. First, resist film was formed on a blue plate glass substrate 7. The resist was Az 1300 4.6 CP (manufactured by Hext Japan) diluted as follows: resist/thinner = 1/2 wt. ratio. This diluted resist was applied to a glass substrate 7, and a resist film 1000 Å thick was formed by spin coating at

3000 rpm. After that, using exposing devices such as laser cutting machines, tightly bonding exposing light device PLA (manufacture by Canon), a predetermined texture pattern (could be concentric circles, a spiral, or stripes; a spiral was chosen in this example of practice) was cut and developed to form a resist pattern 5, and a glass master disk was obtained. (Figure 4, process (A))

Next, this glass master disk was dry etched 1000 Å, and a detailed spiral shaped guiding groove with 1.6 µm pitch and 1000 Å depth was formed, and a father stamper 2 was obtained. (See figure 4 process (B)) Dry etching conditions were as follows:

vacuum: 1×10^{-3} Pa
 etching gas: Ar, CF₄, C₂F₆
 etching time: 5 min.

Next, after the excess photo resist attached to the surface of this father stamper 2 was removed using methods such as oxygen plasma or washing, a resin substrate 3 was formed. After it was released, a mother stamper was obtained. (See figure 4 process (D))

Also, the 2P (photo polymer) method was used to form this resin substrate. That is, epoxy acrylate based resin (product name: MRA-5000, manufactured by Mitsubishi Rayon) which cures by UV was applied on the father stamper 2. After the cover was placed on a glass substrate with 5 inch φ diameter and 1.1 mm thickness, UV was applied from the glass substrate side. After it was released from the father stamper, mother stamper was obtained.

Next, a conductive nickel film 1000 Å thick 8 was formed on the 2P surface of the mother stamper 3 by sputtering. (See figure 4 process (E))

Also, nickel grooves 0.1 mm x 0.3 mm were formed by nickel plating using the plating solution shown in the following. After it was released, the stamper for a data recording medium in this invention was manufactured. (See figure 4 process (F) and (G))

Composition of the plating solution:

nickel sulfamate tetrahydrate:	500g/l
[N:(NH ₂ SO ₃) ₂ ·4H ₂ O]	
nitric acid [H ₃ BO ₃]:	35 to 38 g/l
pit preventing agent	25 ml/l

example of practice 2

The 2P (photo polymer) method was used in the manufacturing method of a mother stamper in process (D) in the manufacturing process for a stamper for a data recording medium shown in figure 4. A resin substrate was produced.

Epoxy acrylate resin (product name: MRA-5000, manufactured by Mitsubishi Rayon) which cures by UV was applied on top of a father stamper 2 with a spiral shaped guiding groove with 1.6 µm pitch and 1000 Å depth. Using a PMMA or PC cover 5 inches in diameter and 1.1 mm thick, UV was applied from the cover side. After it was released from the father stamper, a mother stamper was obtained. Following that, a stamper for a data recording medium was manufactured following the same processes in example of practice 1.

example of practice 3

Following the manufacturing method for a mother stamper in process (D) in figure 4, a mother stamper was manufactured by pour molding method which used a resin monomer or pre polymer solution as a resin substrate. That is, a spacer was set up around the father stamper 2 with stripe-shaped guiding grooves with 12 μm pitch and 3000 A depth, and a cell was constructed. Next, prepolymer (liquid resin) with the following composition was poured into the cell. After curing for 10 hours at 120 C, it was released from the father stamper, and a mother stamper was obtained. Following that, a stamper for a data recording medium was manufactured following the same processes as in example of practice 1.

methvl methacrylate	70 weight parts
tarshalibutyl methacrylate	25 weight parts
polyethylene glycol dimethacrylate (molecular weight: 620)	5 weight parts

example of practice 4

Using the father stamper in process (C) in figure 4, a multiple stamper was manufactured. This is going to be explained using the manufacturing process for multiple stampers in figure 5. First, a father stamper 2 is bonded to an installing fixture 10 for multiple stampers using epoxy based adhesive. The installing fixture 10 for multiple stampers was relieved to accommodate the thickness of the bonding layer 9 and father stamper 2. This construction is shown in figure 6 (A).

The fixture was relieved in a circular shape using a diamond grinding stone. Next, following example of practice 2, epoxy acrylate resin (product name: MRA-5000, manufactured by Mitsubishi Rayon) which cures by UV was applied on top of the multiple father stampers shown in figure 7. Using a PMMA or PC cover 20 inches in diameter and 3.5 mm thick, UV was applied from the cover side. After it was released from the father stamper, a multiple mother stamper 11 was obtained.

Next, by forming a 1000 A nickel film on the surface of the multiple mother stamper 11 by sputtering, a conductive film was formed. A nickel layer 0.1 mm to 0.3 mm thick was formed by nickel plating. After it was released, a multiple stamper 12 was obtained.

(effects of this invention)

As explained above, the manufacturing method for a stamper for a data recording medium in this invention reduced manufacturing time and increases quality of the data recording medium by manufacturing a mother stamper from a resin substrate using a father stamper which has tracking grooves or information pits by dry etching. Scratches are prevented and manufacturing time for the mother stamper is reduced. Also, by using the construction in this invention, a stamper for a data recording medium which has high stability and reliability in quality can be manufactured.

If the manufacturing process for multiple mother stampers from resin substrates is used, multiple stampers can be manufactured.

By using these multiple stampers, it is possible to manufacture multiple substrates for a data recording media simultaneously. A great deal of improvement is attained in manufacturing efficiency, and manufacturing cost can be reduced.

4. Simple explanation of figures

Figure 1 is shows the process flow according to a manufacturing method for a stamper for a data recording medium of this invention; figure 2 shows a model of the process flow according to this invention, and the upper part of the figure is a section of the detailed pattern; figure 3 shows the former process flow, and the upper part is a section of the detailed pattern; figure 4 shows the manufacturing method for a stamper in this invention in order from (A) to (G); figure 5 is a process diagram for manufacturing a multiple stamper in order from (A) to (F); figure 6 shows a multiple father stamper according to this invention; figure 7 is a cross section of a multiple father stamper according to this invention.

- 1: glass master disk
- 2: father stamper
- 3: resin substrate (mother stamper)
- 4: stamper for a data recording medium
- 5: resist pattern
- 6: mother stamper
- 7: glass substrate
- 8: electric conductive film
- 9: bonding layer
- 10: installing fixture for a multiple stamper
- 11: multiple mother stamper
- 12: multiple stamper
- 13: cover for the installing fixture for a multiple stamper

Applicant: Canon Inc.

Assigned Representative: Tadashi Wakabayashi, Patent Attorney

figure 1

1-4 is glass master process

1-5 is the father stamper process

6-7 and 6a-7a are mother stamper process

8-10 and 8a -10a are stamper process

1. substrate

↓

2. resist film formation

↓

3. cutting

↓

4. developing

↓

5. dry etching

↓

6. multiple mother stamper

↓

7. releasing

↓

8. sputtering

↓

9. electroplating

↓

10. releasing

6a. resin substrate formation

7a. releasing

8a. sputtering

9a. electroplating

10a. releasing

⑪ 公開特許公報(A)

平3-37842

⑫ Int.Cl.³G 11 B 7/26
B 29 D 17/00

最前記号

庁内整理番号

8120-5D
7148-4F

⑬ 公開 平成3年(1991)2月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 情報記録媒体用スタンパーの製造方法

⑮ 特 願 平1-171839

⑯ 出 願 平1(1989)7月5日

⑰ 発 明 者 上 高 原 弘 文 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑱ 発 明 者 芳 野 齊 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 ⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 若 林 忠

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録媒体用スタンパーの製造方法

2. 特許請求の範囲

1. ガラス基板にレジスト膜を形成して、該レジスト膜にカッティングを施し微細な凹凸パターンを形成しガラス原盤を製作する工程、得られたガラス原盤にドライ・エッチングを行ないファザ・スタンパーを製作する工程、得られたファザ・スタンパーに樹脂基材を形成し剥離マザ・スタンパーを製作する工程、得られたマザ・スタンパーに金属導電膜を形成し、この上に電鍍によって電鍍基材を形成した後、該電鍍基材と共に該金属導電膜を前記マザ・スタンパーより剥離しスタンパーを製作する工程とから成ることを特徴とする情報記録媒体用スタンパーの製造方法。

2. 前記マザ・スタンパーを製作する工程において、前記ファザ・スタンパーの複数個をスタンパー用架設台に固着し、多数個取りマザ・

スタンパーを製作することにより多数個取りスタンパーを製造する請求項1に記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、光カード、光ディスク、コンパクトディスク等の、情報を記録再生する情報記録媒体を複製するための情報記録媒体用スタンパーの製造方法に関するものである。

[従来の技術]

ビデオディスク、コンパクトディスク等の情報記録面にトラッキング用溝及び情報用ビット等のグループが形成されている情報記録媒体を得るために従来情報記録方式に応じた微細パターンが刻設されたスタンパーを用いて①圧縮成形法の射出圧縮成形②射出成形法及び③フォトリソ法(2P法)等大別して4つの成形法により情報記録媒体用基板が製作されている。

このような情報記録媒体用スタンパーの製造方法としては、特開昭62-217422、オプトロニクス[第7巻、5号(1988)P115~120：光ディスクス

タンバーの製作技術」、電子材料〔第27巻、27号(1988)、P51～57：光ディスクの製造プロセス〕等に記載されているが、代表的な情報記録媒体用スタンバーの製造方法としては次のような工程から成るものである。

まずフォトレジストをガラス等の基板にスピナー等の塗布機を用い所定の膜厚で塗布する。

次に、一般にはレーザー・カッティング・マシン等の露光機を用い、トラッキング用溝及び情報用ビット等の所望の凹凸の入った微細パターンを露光する。その後パドル現象等の工程を経て所望の微細パターンがパターンニングされた、ガラス原盤が得られる。

このガラス原盤に、鍍金、無電解ニッケルめっき、スパッターリング等により、銀又はニッケル膜を設け導電化処理を行なう。更に、この上に、ニッケル電鍍を行ない、所定の厚さにし、ガラス原盤よりニッケル層を剥離するとファザー・スタンバーが得られる。

次に、このファザー・スタンバーの表面に付着

しているフォトレジストを洗い流した後、ファザー・スタンバーの表面に重クロム酸溶液で剥離処理を施す。この剥離処理を施したファザー・スタンバーにニッケル電鍍を行ない所望の厚さにし、ファザー・スタンバーよりニッケル芯を剥離して得られるスタンバーをマザー・スタンバーとする。

更に同様にして、このマザー・スタンバーにニッケル電鍍を施し剥離することで、スタンバーを得ることができる。

このような工程を経て得られたスタンバーを使用して、ガラス原盤に設けられた微細パターンが転写された情報記録媒体用基板が製作される。

又、前記電子材料(1988)光磁気ディスクの製造プロセスに記載されているように、最近ではドライエッチング法によりガラス原盤に、トラッキング用溝及び情報用ビット等の凹凸の入った微細パターンを剥離し、得られたより高品質のガラス原盤を用いて作製したスタンバーにより情報記録媒体用基板を製作する試みも行なわれている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら上記従来例ではガラス原盤をもとにファザー・スタンバー→マザー・スタンバー→スタンバーという工程を経てガラス原盤に設けられた微細パターンをコピー(複写)して製作しているので、最初にガラス原盤に設けられた微細パターンよりもスタンバーに形成された微細パターンは精度が劣っているという欠点がある。

そのため、高精度の微細パターンを形成したスタンバーを安価に、しかも量産できるはずの、ニッケル電鍍スタンバーの製造方法ではあるが、一般的にはガラス原盤にニッケル電鍍を施し、その後剥離し得られるファザー・スタンバーをスタンバーとして用いることも行なわれるが、所定の数のファザー・スタンバーを作製しなければならず高価なものとなる。

劣化の根本的な原因は、ガラス原盤→ファザー・スタンバー→マザー・スタンバー→スタンバーとコピーをくり返すことにある。

例えば、ファザー・スタンバーより、3個のマ

ザー・スタンバーを製作し、各マザー・スタンバーより、3個のスタンバーを製作すると、最終的には9個のスタンバーを1個のガラス原盤より得ることができる。しかし従来のスタンバーの製作方法では、ファザー・スタンバーからマザー・スタンバーを製作するときに、ファザー・スタンバーに剥離処理を行ない、その後、ニッケル電鍍を所望の厚さにし、ニッケル層を剥離し、マザー・スタンバーを得ている。

この剥離処理は、重クロム酸溶液によるニッケル表面層の酸化処理である。そのため剥離処理された表面層には、ごく薄い多孔質の酸化膜が形成されているものと考えられるが、該剥離処理のために、ファザースタンバーより得られるマザー・スタンバー3個のそれぞれの微細パターンは処理の回数とともに劣化し、さらにマザー・スタンバーより得られるスタンバーに、微細パターンの劣化がそれぞれ処理の回数とともに起ることになる。

すなわち、1個目のスタンバーと9個目のスタ

ンバーでは、同じ工程を経て製作されたスタンパーであっても、微細パターンの劣化には大きな差が現れてくる。又ニッケルどうしの剥離をくり返すので、キズが微細パターンに入りやすいといった欠点もあった。

又従来例に引記してあるように、最近ガラス原盤にドライエッチングを施しスタンパーを製作する方法が試みられているが、ガラス原盤とスタンパーの剥離が困難という欠点があった。

以下上述した従来例の欠点を箇条書きで示す。

- (1) 一般的なニッケル電鍍スタンパーの製造方法では、微細パターンに劣化が起るため、劣化の少ないファザー・スタンパーをスタンパーとして用いている。そのため、安価なスタンパーは望めない。
- (2) 安価なニッケル電鍍スタンパーの製造方法は、コピーをくり返し製造する構成をとっているが、スタンパーの微細パターンに劣化の差を生じる。そのために品質の不安定（バラツキ）

得られたガラス原盤にドライ・エッチングを行ないファザー・スタンパーを製作する工程、得られたファザー・スタンパーに樹脂基材を形成し剥離しマザー・スタンパーを製作する工程、得られたマザー・スタンパーに金属導電化膜を形成し、この上に電鍍によって電鍍基材を形成した後、該電鍍基材と共に該金属導電化膜を剥離しマザー・スタンパーより剥離しスタンパーを製作する工程とから成ることを特徴とする情報記録媒体用スタンパーの製造方法であり、又前記マザー・スタンパーを製作する工程において、前記ファザー・スタンパーの複製側をスタンパー用架設台に固着し、多数個取りマザー・スタンパーを製作することにより、多数個取りスタンパーを製造するものである。

本発明の方法によれば、複製によりスタンパーを製作するための重クロム酸溶液による剥離処理を行なわないため、又ファザー・スタンパーをガラス原盤のドライエッチングにより形成するため工程を簡略化でき微細パターンの劣化を抑制する

及び信頼性が乏しい。

- (3) 基本的にニッケルどうしの電鍍、剥離をくり返し製造する構成をとっているため、情報記録媒体の微細パターンにキズが入りやすいといった欠点がある。

- (4) トラッキング用溝及び情報用ビット等の凹凸の入った微細パターンを剥離し、より高品質のガラス原盤を用いてスタンパーを製作すると、ガラス表面で剥離が軟しくキズが入りやすいといった欠点がある。

本発明は、このような従来の情報記録媒体用スタンパーの製造方法及び製造技術に鑑みてなされたものであり、ガラス原盤からのスタンパーのコピーにより生じる微細パターンの劣化を起さない新規なスタンパーの製造方法を提供するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、ガラス基板にレジスト膜を形成して、該レジスト膜にカッティングを施し微細な凹凸パターンを形成しガラス原盤を製作する工程、

ことができる。又マザー・スタンパーは樹脂基材により製作するためファザー・スタンパーとの剥離も比較的容易であり、グループ面にキズが入りにくい。この結果、品質の安定性及び信頼性の高い優れたスタンパーが容易に得られるようになる。

以下、図面を参照して本発明を説明する。

第1図は、本発明の方法による手順を示した工程説明図である。用いることのできる基板としては、公知の青板ガラス等のガラス基板でよく、又該基板上にスピナー等で形成するレジスト膜も公知のものでよい。カッティングはレーザー・カッティングや密着露光等により行なうことができ所定の凹凸パターンを形成し、つづいて現像することによりレジストパターンをつくり、これをガラス原盤とする。

複製側取りマザー・スタンパーを製作するには、たとえば青板ガラス等の架設台に得られているファザー・スタンパーをエポキシ系接着材等により接着することにより固定化すればよい。この

場合、予め架設台にはファザー・スタンパー及び接着材の層厚を考慮して溝加工を施しておくといよい。

第2図は本発明の情報記録媒体用スタンパーの製造方法の各工程で得られるものの概略図であり、本図の上部に示してあるのは一部拡大模式断面図である。同図において7は基板ガラス等のガラス基板、5はスタンパーの凹凸を形成するためのレジスト・パターン、1はガラス基板にレジストをパターンニングしたガラス原盤、2は、ガラス原盤をドライ・エッチングし所定の深さの微細パターンを形成した、ファザー・スタンパー、3は、ファザー・スタンパーに樹脂基板を形成し得られるマザー・スタンパー、4はマザー・スタンパーに導電化処理を施し、電鍍により基材形成し得られる情報記録媒体用スタンパーである。

得られたガラス原盤は次にドライエッチングにより凹凸パターンにそってエッチングし、トラッキング用溝及び情報用ビット等の微細パターンを刻設し、ファザー・スタンパーとする。得られた

上に電鍍装置により所定厚みの電鍍基材の層を形成した後、剥離すればスタンパーが得られる。

第2図に示すように、本発明の方法においては、ファザー・スタンパーは剥離処理によらず、ガラス原盤から作製され、又マザー・スタンパーは1つのファザー・スタンパーから複数個作製することができるが、マザー・スタンパーには樹脂材料を用いるため、従来の重クロム酸等による剥離処理は不必要で、容易に剥離する結果、ファザー・スタンパーの微細パターンが劣化せず、マザー・スタンパーが複数個作製されてもマザー・スタンパーの微細パターンは劣化しない。スタンパーはマザー・スタンパーから従来の剥離処理をへて得られるが、該スタンパーは1つのマザー・スタンパーから1つしか作製されいため、パターンの劣化は増大しない。

又第3図は、従来の情報記録媒体用スタンパーの製造方法を説明する概略図であり、本図の上部に示してあるのは、一部拡大模式断面図であ

ファザー・スタンパーの表面には、フォトレジストの残液が付着しているが、これは、たとえば、酸素プラズマ、アッシング等の手段で除去すればよい。

ファザー・スタンパーは単独で用いても、又複数個をスタンパー用架設台に固着してもよい。複数個のファザー・スタンパーを台に設置すれば同数のマザー・スタンパー及びスタンパーを製作することができ、効率化をはかることができる。

次に樹脂基材をファザー・スタンパーにより形成し剥離することによりマザー・スタンパーを製作するが、用いることのできる樹脂基材の材料としては紫外線硬化樹脂としてエポキシアクリレート系樹脂、クレタンアクリレート系樹脂等又はポリエステルアクリレート系樹脂又はPMM A樹脂等であり、形成方法としては、2P（フォト・ポリマー）法、注型成形法等により行なえばよい。

形成されたマザー・スタンパーは表面にニッケル膜、銀膜等をスパッタ装置等により成膜することにより、導電化膜を形成する。次に該導電化膜

る。

同図において、7は基板ガラス等のガラス基板、5はスタンパーの凹凸を形成するためのレジスト・パターン、1は上記のガラス基板にレジストを塗布し、パターンニングしたガラス原盤、2はガラス原盤に導電化処理を施し、電鍍により基材形成し剥離することによって得られるファザー・スタンパー、8はファザー・スタンパーに剥離処理を施し、電鍍により基材形成し、剥離することによって得られるマザー・スタンパー、4はマザー・スタンパーに剥離処理を施し、電鍍により基材形成し剥離することによって得られる情報記録媒体用スタンパーである。

第2図に示した本発明の方法と比べ、第3図の従来法ではファザー・スタンパー、マザー・スタンパー、及びスタンパーの各作製工程において剥離処理が施されており、かつ、1つのファザー・スタンパーより複数のマザー・スタンパー、1つのマザー・スタンパーから複数のスタンパーを得ているので、微細パターンの劣化は増大してい

く。

第4図には、本発明の方法による各製造工程の概略を示す。

まず、基板ガラス等により成るガラス基板7上にスタンパーの凹凸を形成するためのレジスト・パターン5を形成し(A)、次に、これをドライエッチングし所定の深さの微細パターンを形成し(B)、レジストの残渣を除去することによりファザー・スタンパー2を得る(C)、次にファザー・スタンパー上に樹脂基材によりマザー・スタンパー3を形成する(D)、その後マザー・スタンパー3を剥離し、剥離した面に電鍍基材を形成するための導電化膜8を成膜し(E)、さらに電鍍層を形成し(F)、剥離すればスタンパー4が得られる(G)。

多数個取りマザー・スタンパーを製作するには、第5図に示すようにすればよい。すなわち、第4図(c)で得られるファザー・スタンパー2をファザー・スタンパーを保持する多数個取りスタンパー用架設台10に、ファザー・スタンパー2

体用ファザー・スタンパー2を多数個取りスタンパー用架設台10の所定の位置にエポキシ系接着剤により接合を行ないさらに樹脂形成面を平面にするため、多数個取りスタンパー用架設台の上蓋13をエポキシ系接着剤により接合することにより第7図に示す多数個取りファザー・スタンパーを製作するものである。

又、(C)は多数個取りスタンパー用架設台10の所定の位置に凸部を設け、その凸部に情報記録媒体用ファザー・スタンパー2をエポキシ系接着剤により固定し、さらに樹脂形成面を平面にするため、多数個取りスタンパー用架設台の上蓋13をエポキシ系接着剤により接合することにより、第7図に示す多数個取りファザー・スタンパーを製作するものである。

〔実施例〕

実施例1

第1図の工程説明図及び第4図の情報記録媒体用スタンパーの製造工程図に基づきスタンパーを製作した。まず基板ガラス等のガラス基板7にレ

と多数個取りスタンパー用架設台を接合するための接合剤9を介して固定し(A)、次に多数個取りファザー・スタンパー上に樹脂基材11を形成し(B)、剥離することにより多数個取りマザー・スタンパー11を得る(C)、この多数個取りマザー・スタンパー剥離面に電鍍基材を形成するための導電化膜8を成膜し(D)、さらに電鍍によりマザー・スタンパーに電鍍層12を形成し(E)、剥離すればスタンパー12を得る(F)。

第7図には多数個取りスタンパーの製造工程に用いることのできる多数個取りファザー・スタンパーの1例を示す模式斜視図であるが、形状はこれに制限されるものではない。

又、第5図に示したように架設台は、ファザー・スタンパー及び接合剤の厚みを考慮し、予め凹状に形成しておき樹脂形成面を平面とすることが好ましいが、形態としては第6図の(A)(第5図と同じ形態)、(B)、(C)等種々の形を取ることができる。すなわち、(B)は、情報記録媒

ジスト膜を形成する。レジストは、Az1300 4.6CP(会社名：ヘキスト・ジャパン)をレジスト：シンナー=1：2のw比で希釈する。希釈レジストをガラス基板7に滴下し、スピナー回転速度3000rpmで膜厚1000Åのレジスト膜を形成する。その後レーザー・カッティングマシン、密着露光装置PLA(会社名：キャノン)等の露光装置を用い、所定の凹凸のパターン(同心円状、スパイラル状、ストライプ状いずれでもよいが、本実施例ではスパイラル状とした)をカッティングし、現像することでレジスト・パターン5を形成し、ガラス原盤を得た。(第4図工程(A))

次にドライエッチング装置によりガラス原盤を1000Åエッチングすることにより、ピッチ1.6μm、段差1000Åのスパイラル状案内溝よりなるトラッキング用溝及び情報用ビット等の凹凸の入った微細パターンを製造しファザー・スタンパー2を得た(第4図工程(B))。ドライエッチング条件は下記の通りであった。

*ドライエッチング条件

真空度 $1 \times 10^{-3} \text{Pa}$
 エッチングガス $\text{Ar}, \text{CF}_4, \text{C}_2\text{F}_6$
 エッチングtime 5 min

次に、このファザー・スタンパー2の表面に付着しているフォトリジストを乾燥プラズマ・アッシング等の方法を用い除去した後、樹脂基材3を形成し剥離シマザー・スタンパーとする。(第4図工程(D))

尚、この樹脂基材の形成にはいわゆる2P(フォト・ポリマー)法を用いた。すなわち、ファザー・スタンパー2の上に、紫外線により硬化するエポキシアクリレート系の樹脂(商品名:MRA-5000、会社名:三菱レイヨン)を塗布し、直径5インチφ、厚さ1.1mmのガラス基材で上蓋をした後、ガラス基材側から紫外線を照射し、アクリレート系の樹脂MRA-5000を硬化させ、ファザー・スタンパーより剥離することによりマザー・スタンパーを得た。

次に、2P樹脂で形成されたマザー・スタンパ

上に、紫外線により硬化するエポキシアクリレート系の樹脂(商品名:MRA-5000、会社名:三菱レイヨン)を塗布し、直径5インチφ、厚さ1.1mmのPMMMA、又はPCで上蓋をした後、上蓋側から紫外線を照射し、アクリレート系の樹脂MRA-5000を硬化させ、ファザー・スタンパーより剥離することによりマザー・スタンパーとした。以下、実施例1と同様の工程を経て情報記録媒体用スタンパーが製作された。

実施例3

第4図の情報記録媒体用スタンパーの製造工程図で示される工程(D)のマザー・スタンパーの製造方法で樹脂基材として、樹脂のモノマー又は、溶液を含んだプレポリマーを用いる注型成形法によりマザー・スタンパーを製造した。すなわち、ピッチ12μm、段差3000Åのストライプ状案内溝が形成されたファザー・スタンパー2の周辺にスペーサーを設けセルを組み立てた。該セルに下記に示す組成によるプレポリマー(液状樹脂)を注入し、120℃で10時間の硬化を行ない、

一3の表面にニッケル膜1000Åをスパッター装置により、成膜することで、導電化膜8を形成した。(第4図工程(E))

さらに電鍍装置により下記に示す電鍍液を用いニッケル電鍍を行ない0.1mm~0.3mmのニッケル溝を形成し剥離することで、本発明の情報記録媒体用スタンパーを製作した。(第4図工程(F)及び(G))

電鍍液の組成比を下記に示す

スルファミン酸ニッケル・4水塩	
$[\text{Ni}:(\text{NH}_2\text{SO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$	500g/l
硼酸 $[\text{H}_3\text{BO}_3]$	35~38g/l
ピット防止剤	25ml/l

実施例2

第4図の情報記録媒体用スタンパーの製造工程図で示される工程(D)のマザー・スタンパーの製造方法で樹脂基材として、いわゆる2P(フォト・ポリマー)法を用いた。

ピッチ1.6μm、段差1000Åのスパイラル状案内溝が形成されたファザー・スタンパー2の

その後、ファザー・スタンパーより剥離することによりマザー・スタンパーとした。以下、実施例1と同様の工程を経て情報記録媒体用スタンパーが製作された。

(配合組成)

メタクリル酸メチル	70重量部
メタクリル酸ターシャリブチル	25重量部
ポリエチレングリコール	
ジメタクリレート(分子量620)	5重量部

実施例4

第4図の情報記録媒体用スタンパーの製造工程図で示される工程(C)のファザー・スタンパーを用い多数個取りスタンパーを製作した。すなわち、第5図の多数個取りスタンパーの製造工程図を用いて説明すると、多数個取りスタンパー用架設台10にファザー・スタンパー2をエポキシ系接着剤により接合する。多数個取りスタンパー用架設台10にはファザー・スタンパー2と接合層9の取みを加えた溝加工を施してある。得られたファザー・スタンパーは第6図(A)に示した構

成となっている。

溝加工は、メタルダイヤモンド砥石を用い円形状に溝加工を施した次に実施例2と同様にして、第7図に示す多数個取りファザー・スタンバーの上に紫外線により硬化するエポキシアクリレート系の樹脂(商品名:MRA-5000:会社名三菱レイヨン)を塗布し直径20インチφ、厚さ3.5mmのP M M A又は、P Cで上蓋をした後、上蓋側より紫外線を照射し、アクリレート系の樹脂MRA-5000を硬化させ、多数個取りマザー・スタンバー11を得た。

次に多数個取りマザー・スタンバー11の表面にスパッター装置により、ニッケル膜を1000Å成膜し、これを導電化膜とする。次に電鍍装置によりニッケル電鍍を行ない0.1mm~0.3mmのニッケル層を形成し、剥離することで多数個取りスタンバー12が製作された。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の情報記録媒体用スタンバーの製造方法によれば、ドライ・エッチン

グによりトラッキング用溝及び情報用ビット等の凹凸の入ったファザー・スタンバーを用い、樹脂基材によりマザー・スタンバーを製作することにより、情報記録媒体用スタンバーのグループ面にキズが入りにくく、マザー・スタンバーの製造時間を短縮する効果がある。さらに本発明の構成を用いることで、品質の安定性及び信頼性の高い情報記録媒体用スタンバーが製造できる。

また、樹脂基材によりマザー・スタンバーを製作する工程において、多数個取りマザー・スタンバーを用いれば多数個取りスタンバーが製作できる。

この多数個取りスタンバーを用いることにより、一度に複数枚まとめて情報記録媒体用基板を製造することができる。効果として生産効率の大幅な向上が達成され、情報記録媒体のコスト低減を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

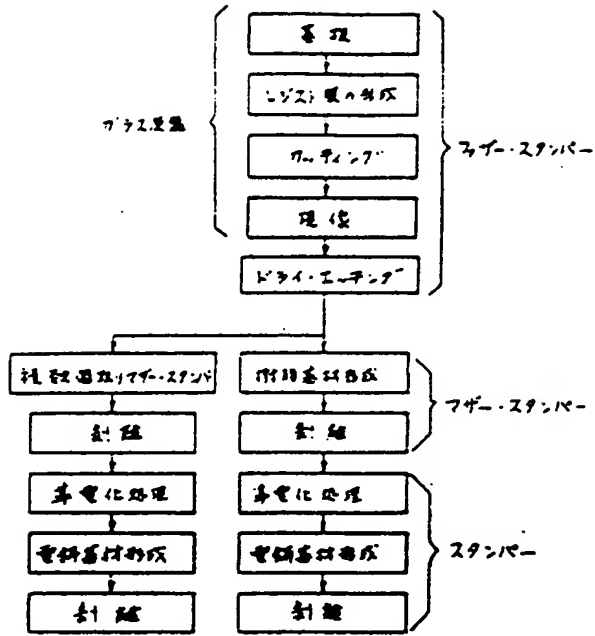
第1図は、本発明の情報記録媒体用スタンバーの製造方法による流れを示した説明図、第2図は

本発明の方法による流れを模式的に示した図であり、上部は微細パターンの模式断面図、第3図は従来の方法による流れを模式的に示した図であり上部は微細パターンの模式断面図、第4図は本発明の方法により(A)→(G)の順でスタンバーを製造する工程図、第5図は本発明の方法により(A)→(F)の順で多数個取りスタンバーを製造する工程図、第6図は本発明に係る多数個取りファザー・スタンバーの構造を示す製造方法説明図、第7図は本発明に係る多数個取りファザー・スタンバーの模式断面図である。

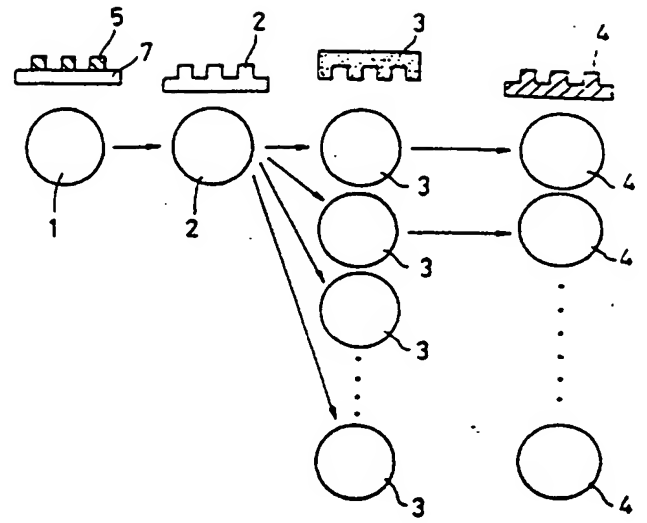
- 1…ガラス基板
- 2…ファザー・スタンバー
- 3…樹脂基材(マザー・スタンバー)
- 4…情報記録媒体用スタンバー
- 5…レジスト・パターン
- 6…マザー・スタンバー
- 7…ガラス基板
- 8…導電化膜
- 9…接合層

- 10…多数個取りスタンバー用架設台
- 11…多数個取りマザー・スタンバー
- 12…多数個取りスタンバー
- 13…多数個取りスタンバー用架設台の上蓋

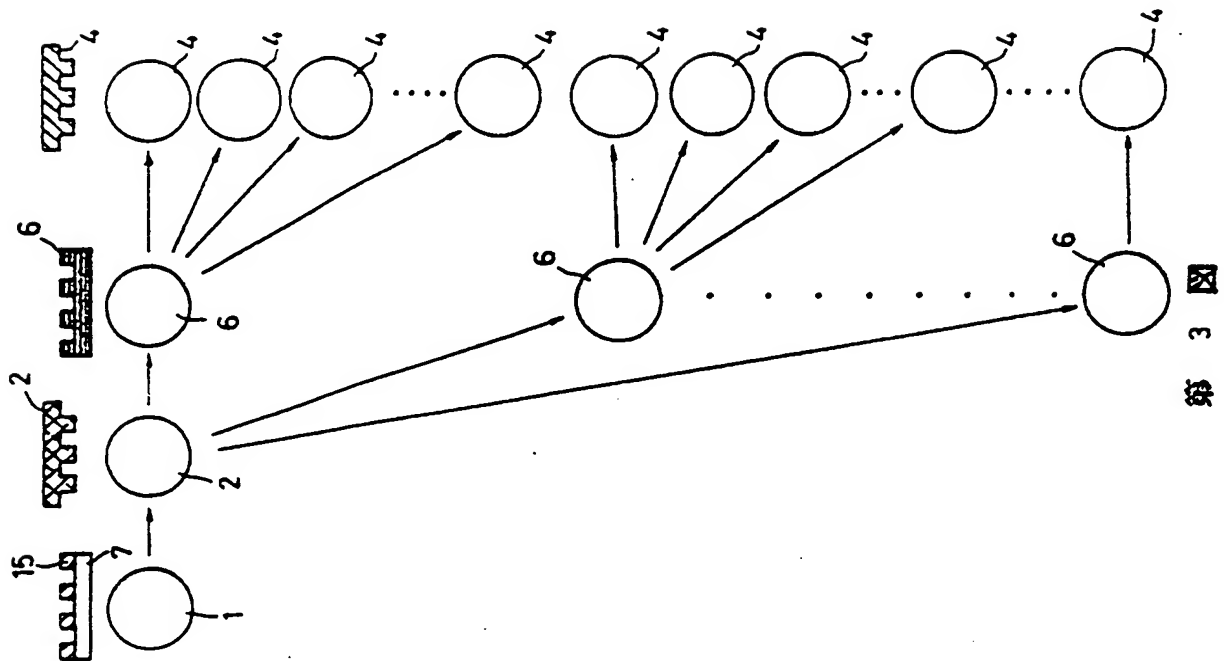
特許出願人 キヤノン株式会社
代 理 人 若 林 忠



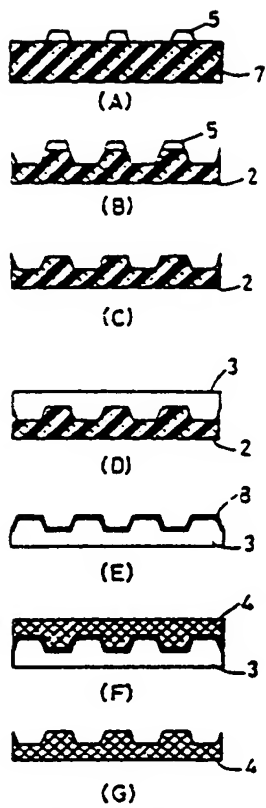
第 1 図



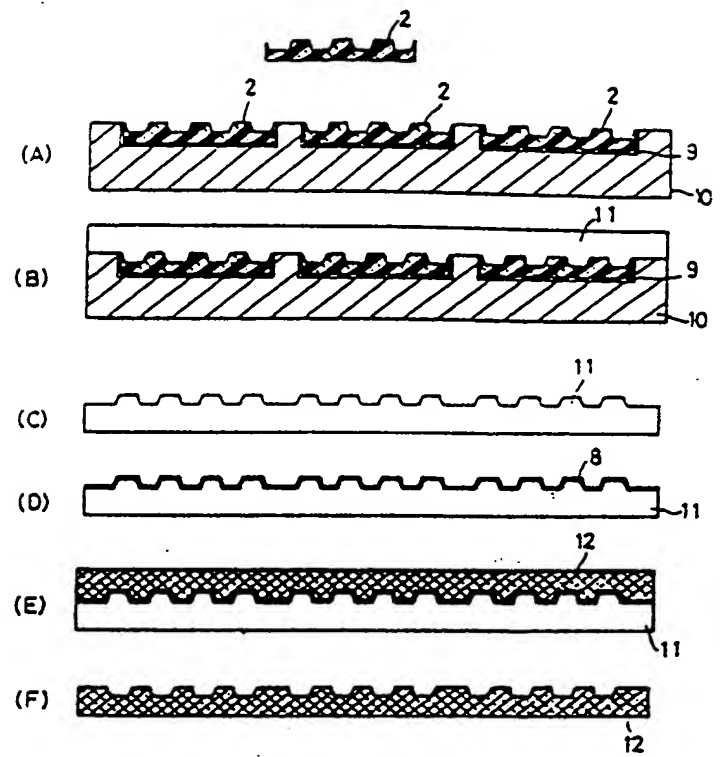
第 2 図



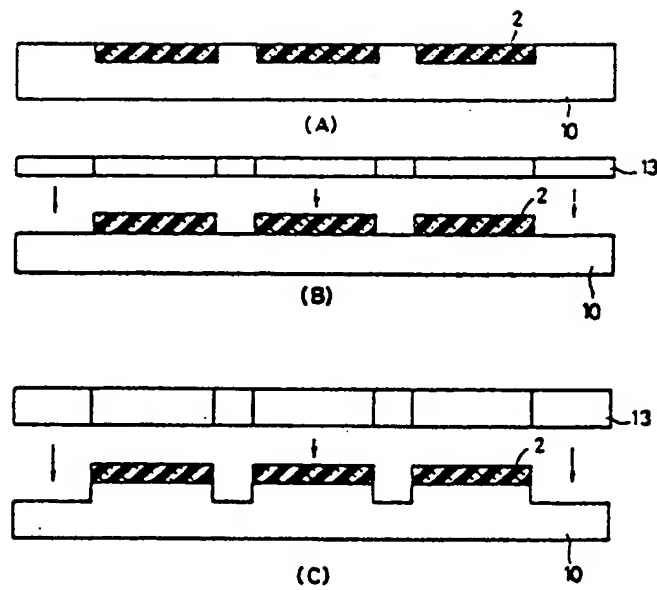
第 3 図



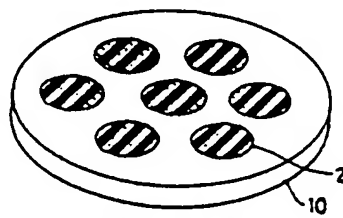
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図